

P24796.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Masato NOGUCHI

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : OPTICAL LOW PASS FILTER


**CLAIM OF PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2003-074983, filed March 19, 2003. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,  
Masato NOGUCHI

  
Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027

*Reg. No. 33,329*

March 17, 2004  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 3月19日

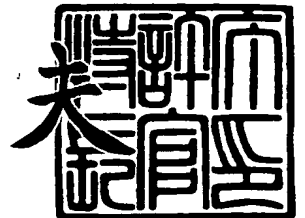
出願番号  
Application Number: 特願2003-074983  
[ST. 10/C]: [JP 2003-074983]

出願人  
Applicant(s): ペンタックス株式会社

2004年 1月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3110028

【書類名】 特許願

【整理番号】 PX02P182

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 27/46  
H04N 5/335

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 ペンタックス株式会社内

【氏名】 野口 正人

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号

【氏名又は名称】 ペンタックス株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078880

【住所又は居所】 東京都多摩市鶴牧 1 丁目 2 4 番 1 号 新都市センタービル 5 F

【弁理士】

【氏名又は名称】 松岡 修平

【電話番号】 042-372-7761

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 023205

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0206877

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書  
【発明の名称】 光学式ローパスフィルタ  
【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素が二次元に規則的に配列された固体撮像素子に用いられる光学式ローパスフィルタであって、

第一から第三までの三枚の複屈折板から構成され、

隣接しあう各複屈折板における入射光線の各分離方向がなす角を  $\theta_s$  とすると、角  $\theta_s$  は、以下の条件 (1) を満たすことを特徴とする光学式ローパスフィルタ。

$$46^\circ \leq \theta_s \leq 60^\circ \cdots (1)$$

但し、角  $\theta_s$  は、第一の複屈折板に入射する光線の水平方向に対する分離方向を  $\theta_1$ 、第二の複屈折板に入射する光線の前記水平方向に対する分離方向を  $\theta_2$ 、第三の複屈折板に入射する光線の前記水平方向に対する分離方向を  $\theta_3$ 、とすると、以下の式 (2)、

$$\theta_s = |\theta_1 - \theta_2| = |\theta_2 - \theta_3| \cdots (2)$$

によって求まる。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光学式ローパスフィルタにおいて、前記角  $\theta_s$  は、さらに、以下の条件 (3)、

$$46^\circ < \theta_s \leq 52^\circ \cdots (3)$$

を満たすことを特徴とする光学式ローパスフィルタ。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の光学式ローパスフィルタにおいて、

前記第一の複屈折板に入射する光線の分離量を  $\delta_1$ 、前記第二の複屈折板に入射する光線の分離量を  $\delta_2$ 、前記第三の複屈折板に入射する光線の分離量を  $\delta_3$ 、とすると、以下の条件 (4)、

$$\delta_1 = \delta_3 \neq \delta_2 \cdots (4)$$

を満たすことを特徴とする光学式ローパスフィルタ。

【請求項 4】 前記分離量  $\delta_2$  が以下の条件 (5)、

$$0.5 \cdot \delta_1 \leq \delta_2 < 1.0 \cdot \delta_1 \cdots (5)$$



をさらに満たすことを特徴とする請求項3に記載の光学式ローパスフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、複屈折板を三枚貼り合せた構成の光学式ローパスフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、銀塩フィルムに変わり、CCD等の固体撮像素子で撮影した画像を電気信号に変換し、メモリ等に記録するデジタルカメラが普及している。デジタルカメラのように、縦横とも規則的に画素が配列されたCCD等を撮像面として使用する場合、隣り合う画素の中心間の距離（以下、画素ピッチという）よりも細かい画像の成分（高周波数成分）が撮像面に入射するとモアレ現象や偽色現象等の不都合が生じて画質の低下を招いてしまう。

【0003】

上記諸現象を防ぐため、従来、撮影レンズとCCD等の撮像面との間に光学式ローパスフィルタ（以下、LPF（Low Pass Filter）という）を設けることにより、上記高周波数成分を除去している。

【0004】

なお本明細書では、説明の便宜上、LPFに入射する光束のうち、特定の光線に着目して説明を行う。また本明細書においては、説明の便宜上、光路上、LPFの後方に配設される長方形撮像素子の長辺方向のことを水平方向といい、該長方形撮像素子の短辺方向のことを垂直方向という。例えば、LPFおよび長方形撮像素子をデジタルカメラに組み込んだ場合、該デジタルカメラの通常使用状態におけるカメラボディの幅方向が水平方向であり、該カメラボディの高さ方向が垂直方向である。

【0005】

従来、三枚の複屈折板を貼り合せたLPFや、二枚の複屈折板の間に所定の波長板を挟んだ状態で貼り合わせたLPFが知られている。このような三枚の光学



素子から構成されるLPFとしては、以下の特許文献1や特許文献2に例示される。

【0006】

【特許文献1】 特開2000-56268号公報

【特許文献2】 特許第2840619号

【0007】

特許文献1は、水平方向に対する分離方向が $0^\circ$ 、 $+45^\circ$ 、 $-45^\circ$ である三枚の複屈折板を順に組み合わせたLPFを開示する。特許文献2は、水平方向に対する分離方向が $-45^\circ$ 、 $0^\circ$ 、 $+45^\circ$ である三枚の複屈折板を組み合わせたLPFを開示する。

【0008】

図9は、上記特許文献1のLPFの効果を示すMTF (Modulation Transfer Function) のマップである。図9中、縦軸と横軸の値はそれぞれ空間周波数成分を規格化した値である。なお縦軸は水平方向(X方向)の空間周波数成分を表し、横軸は垂直方向(Y方向)の空間周波数成分を表す。また、図9において、光の成分を通す割合が最も高い領域(MTF値が $0.8 \sim 1$ )を領域Aとし、以下MTF値が高い領域から順に、領域B(MTF値が $0.6 \sim 0.8$ )、領域C(MTF値が $0.4 \sim 0.6$ )、領域D(MTF値が $0.2 \sim 0.4$ )とする。そしてMTF値が $0 \sim 0.2$ であってほとんど光の成分を通すことがない領域を領域Eと設定している。以下に説明する各図に示すMTFマップにおいても同様である。

【0009】

図9に示す特許文献1のLPFにおいて、少なからず光の成分を通す領域である領域A～領域Dは、水平方向および垂直方向、どちらの方向にも略均一な広がり方をしている。従って、どちらの方向に対しても略同一の空間周波数から高い周波数の成分を除去することができるため、どちらの方向に対しても略均一なボケが得られる。このようにLPFにおいて、少なからず光の成分を通す領域A～Dの広がり方をカットオフの方向性という。3枚構成のLPFは、カットオフの方向依存性が極めて少ないといえる。

## 【0010】

しかし図9に示すように、特許文献1のLPFは、領域Eの面積が他の領域に比べ狭い。つまり、本来除去すべきである、規格化された空間周波数「 $\pm 0.4$ 」よりも高い周波数の成分が十分に除去されていないことがわかる。なお、このようにLPFにおいて、高周波数成分を除去しモアレ現象等を抑える性能をカットオフ性能という。

## 【0011】

このように特許文献1のLPFは、カットオフの方向性が良好な状態にあるにもかかわらず、カットオフ性能が十分に発揮されていない。そのため、画像生成に不要な高周波成分を透過してしまい、高画質の画像が提供されないおそれがあった。

## 【0012】

図10は、上記特許文献2のLPFの効果を示すMTF (Modulation Transfer Function) のマップである。図10に示すマップと図9に示すマップを比較すると、特許文献2のLPFは、領域Eが広い面積を有していることが分かる。つまり、特許文献2に示すLPFは、特許文献1のLPFよりもカットオフ性能が比較的高いといえる。しかし図10に示すように、特許文献2のLPFにおける領域A～領域Dは、水平方向および垂直方向共に空間周波数が「0」である位置を基準とすると、所定方向（図10中、矢印PL方向）には大きく広がっているものの、該所定方向と直交する方向（図10中、矢印PS方向）には広がり具合が小さい。そのため、特許文献2のLPFは、PL方向に対するボケの度合いよりもPS方向のボケの度合いのほうが大きくなる。つまり、特許文献2のLPFは特許文献1のLPFよりもカットオフの方向性がかなり悪い状態にある。なお、本明細書では、MTFマップを参照するにあたり、MTFの各領域の広がり具合が大きい方向をPL方向といい、広がり具合が小さい方向をPS方向という。

## 【0013】

このように、特許文献2のLPFは、高いカットオフ性能を有しているにもかかわらず、方向性が悪い。そのため、方向によって解像度が異なった不自然な像

が形成されるといった画質の低下を招くおそれがあった。

#### 【0014】

##### 【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は上記の事情に鑑み、三枚の光学部材からなるLPFであって、カットオフ性能および方向性がともに良好であるLPFを提供することを目的とする。

#### 【0015】

##### 【課題を解決するための手段】

このため、請求項1に記載のLPFは、画素が二次元に規則的に配列された固体撮像素子に用いられるものであって、第一から第三までの三枚の複屈折板から構成され、隣接しあう各複屈折板における入射光線の分離方向がなす角を $\theta_s$ とすると、角 $\theta_s$ は、以下の条件(1)を満たすことを特徴とする。

$$46^\circ \leq \theta_s \leq 60^\circ \cdots (1)$$

但し、角 $\theta_s$ は、第一の複屈折板に入射する光線の水平方向に対する分離方向を $\theta_1$ 、第二の複屈折板に入射する光線の水平方向に対する分離方向を $\theta_2$ 、第三の複屈折板に入射する光線の水平方向に対する分離方向を $\theta_3$ 、とすると、以下の式(2)、

$$\theta_s = |\theta_1 - \theta_2| = |\theta_2 - \theta_3| \cdots (2)$$

によって求められる。

#### 【0016】

請求項1に記載のLPFによれば、従来の三枚構成のLPFに比べ、カットオフ性能と方向性が共に良好なLPFが提供される。

#### 【0017】

さらに請求項2に記載のLPFによれば、角 $\theta_s$ が以下の条件(3)を満たすように設計することにより、カットオフ性能と方向性のバランスが取れ、全体的により高性能なLPFが提供される。

$$46^\circ \leq \theta_s \leq 52^\circ \cdots (3)$$

#### 【0018】

ここで、第一の複屈折板に入射する光線の分離量を $\delta_1$ 、第二の複屈折板に入



射する光線の分離量を  $\delta 2$ 、第三の複屈折板に入射する光線の分離量を  $\delta 3$ 、とすると、以下の条件 (4)、

$$\delta 1 = \delta 3 \neq \delta 2 \cdots (4)$$

を満たすことが望ましい (請求項 3)。分離量  $\delta 1$  と分離量  $\delta 3$  を等しく設定することにより、カットオフの方向性を良好に保つことが可能になる。また、分離量  $\delta 2$  を上記分離量  $\delta 1$ 、 $\delta 3$  に対して相対的に変化させることにより、カットオフ性能のより一層の向上を図ることができる。

#### 【0019】

より詳しくは、分離量  $\delta 2$  は、以下の条件 (5) を満たすように設定される。

$$0.5 \cdot \delta 1 \leq \delta 2 < 1.0 \cdot \delta 1 \cdots (5)$$

分離量  $\delta 2$  が条件 (5) の下限を下回ると、MTF マップにおいて高周波成分を除去する領域の占める割合が低減するためカットオフ性能が劣化する。さらに該 MTF マップにおける各領域の形状もゆがむようになりカットオフの方向性も悪くなる。分離量  $\delta 2$  が条件 (5) の上限以上になると、該 MTF マップの各領域における PL 方向の広がり具合と PS 方向の広がり具合との差が極端に大きくなり、カットオフの方向性が極端に悪くなる。

#### 【0020】

##### 【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の LPF 10 の概略構成を表す図である。LPF 10 は、第一から第三までの計三枚の複屈折板 1～3 から構成される。第一の複屈折板 1 は、入射する光線の水平方向に対する分離方向が  $\theta 1$ 、分離量が  $\delta 1$  である。第二の複屈折板 2 は、入射する光線の水平方向に対する分離方向が  $\theta 2$ 、分離量が  $\delta 2$  である。第三の複屈折板 3 は、入射する光線の水平方向に対する分離方向が  $\theta 3$ 、分離量が  $\delta 3$  である。

#### 【0021】

なお図 1 では、 $\theta 2$  を  $0^\circ$  に、 $\theta 1$  を負の値に、 $\theta 3$  を正の値に、それぞれ設定した LPF 10 の一例を示している。また、図 1 では、説明の便宜上、各複屈折板 1～3 を離した状態で示しているが、実際の LPF 10 は、各複屈折板 1～3 がそれぞれ貼り合わせられた状態にある。

## 【0022】

一般にLPFのカットオフ性能とカットオフの方向性は、隣接しあう各複屈折板における入射光線の分離方向がなす角（以下、本明細書では分離角という）と各複屈折板の分離量とによって決定する。なお、分離角を $\theta_s$ とすると、該角 $\theta_s$ は、以下の式（1）、

$$\theta_s = |\theta_1 - \theta_2| = |\theta_2 - \theta_3| \cdots (1)$$

によって求められる。なお、便宜上、分離角 $\theta_s$ は、 $0^\circ$  から  $90^\circ$  の間の値を採るものとする。

## 【0023】

本実施形態のLPF10は、以下の各条件を満たすように構成される。これにより、カットオフ性能やカットオフの方向性をともに良好にすることができる。以下、各条件およびその必要性を図を参照しつつ詳説する。

## 【0024】

まず、LPF10は、分離角 $\theta_s$ が少なくとも以下の条件（2）を満たすように構成される。

$$46^\circ \leq \theta_s \leq 60^\circ \cdots (2)$$

## 【0025】

図2は分離角 $\theta_s$ が $46^\circ$ 、つまり $\theta_1$ が $0^\circ$ 、 $\theta_2$ が $46^\circ$ 、 $\theta_3$ が $92^\circ$ のLPF10の効果を示すMTFマップである。図2に示すように、分離角 $\theta_s$ が $46^\circ$ のLPF10は、分離角 $\theta_s 90^\circ$ の従来のLPFのMTFマップ（図9参照）よりも領域Eが広く取られている。また、分離角 $\theta_s 46^\circ$ のLPF10は、分離角 $\theta_s 45^\circ$ の従来のLPFのMTFマップ（図10参照）において領域E内に点在していた領域Dが消滅している。つまり分離角 $\theta_s$ が条件（2）の下限値である $46^\circ$ 以上に設定されたLPF10であれば、従来のLPFよりも良好なカットオフ性能を備えることになる。

## 【0026】

図3は、分離角 $\theta_s 48^\circ$ 、つまり $\theta_1$ が $0^\circ$ 、 $\theta_2$ が $48^\circ$ 、 $\theta_3$ が $96^\circ$ のLPF10の効果を示すMTFマップである。図4は、分離角 $\theta_s 52^\circ$ 、つまり $\theta_1$ が $0^\circ$ 、 $\theta_2$ が $52^\circ$ 、 $\theta_3$ が $104^\circ$ のLPF10の効果を示すMT

Fマップである。図5は、分離角  $\theta_s \leq 55^\circ$ 、つまり  $\theta_1$  が  $0^\circ$ 、 $\theta_2$  が  $55^\circ$ 、 $\theta_3$  が  $110^\circ$  のLPF10の効果を示すMTFマップである。

#### 【0027】

図3から図5を順に参照すればわかるように、分離角  $\theta_s$  を大きい値に設定していくと徐々に各領域のPL方向とPS方向における広がり具合の差が小さくなる。つまり、分離角  $\theta_s$  を大きく設定していけば、LPF10のカットオフの方向性を向上させることができる。カットオフの方向性に着目すると、分離角  $\theta_s$  を  $60^\circ$  に設定したときに各領域の形状の対称性が最良となる。しかし、図4や図5に示すように  $\theta_s$  を  $52^\circ$  以上に設定すると、領域Eよりも高周波成分を透過する領域Dのほうが広くなる傾向にある。該傾向は、分離角  $\theta_s$  が  $60^\circ$  を超えるとより一層顕著に表れる。そのため、条件(2)に示したとおり、LPF10の分離角  $\theta_s$  の上限値は  $60^\circ$  に設定される。

#### 【0028】

このように分離角ごとのMTFマップを比較検討した結果、カットオフ性能および方向性を従来のLPFよりもより一層に良好にするために、本実施形態のLPF10の分離角  $\theta_s$  は、条件(2)をさらに限定した以下の条件(3)を満たすように構成される。

$$46^\circ < \theta_s \leq 52^\circ \cdots (3)$$

例えば、図3に示す効果を有する分離角  $\theta_s 48^\circ$  に設定されたLPF10は、領域Eが分離角  $\theta_s 45^\circ$  のLPFよりも広い面積を有している。また、MTFマップの中央部にある各領域のPL方向とPS方向における広がり具合の差が小さく、分離角  $\theta_s 90^\circ$  のLPFと略同一形状を有している。よって、分離角  $\theta_s 48^\circ$  に設定されたLPF10は、カットオフ性能と方向性のバランスが取れ、全体的に高性能となっている。

#### 【0029】

また、LPFの性能は該LPFを構成する各複屈折板に入射する光線の分離量によっても調整が可能である。詳しくは、第一の複屈折板1の分離量  $\delta_1$  と第三の複屈折板3の分離量  $\delta_3$  は同一に設計することにより、MTFマップにおける各領域のひずみを抑え、カットオフの方向性を良好に保つことができる。そして

、第二の複屈折板の分離量  $\delta 2$  を他の複屈折板の分離量に対して相対的に変化させることにより、カットオフ性能やカットオフの方向性を調整することができる。つまり、本実施形態の LPF 10 は、各複屈折板 1～3 の分離量  $\delta 1 \sim \delta 3$  に関し、以下の条件 (4) を満たすように構成される。

$$\delta 1 = \delta 3 \neq \delta 2 \cdots (4)$$

#### 【0030】

以下、図 6 から図 8 を参照しつつ、分離量  $\delta 2$  の変化に応じた LPF の性能の変化を説明する。図 6 から図 8 に示す MTF マップはどれも、分離角が上述した高性能な LPF 10 と同一の分離角 ( $\theta_s = 48^\circ$ ) であって、第二の複屈折板 2 の分離量  $\delta 2$  がそれぞれ異なる LPF 10 に関するものである。なお、図 6～図 8 は、説明の便宜上、PL 方向と PS 方向が一画素の水平方向と垂直方向に対応するように回転が加えてある。いずれの図に関する LPF 10 も第一の複屈折板 1 の分離量  $\delta 1$  と第三の複屈折板 3 の分離量  $\delta 3$  はどちらも 1.0 に設定されている。図 6 は分離量  $\delta 2$  が 1.0 の LPF 10、図 7 は分離量  $\delta 2$  が 0.8 の LPF 10、図 8 は分離量  $\delta 2$  が 0.6 の LPF 10 に関する MTF マップである。

#### 【0031】

図 6 と図 7 を比較すると分かるように、分離量  $\delta 2$  を小さく設定すると、MTF マップの中央部にある各領域の PL 方向と PS 方向における広がり具合の差が小さくなる。さらに、該マップ周辺部において領域 E 以外の領域が占める割合が小さくなっていることも分かる。つまり、第二の複屈折板 2 の分離量  $\delta 2$  を小さく設定すると、カットオフの方向性が良好になるとともに、カットオフ性能も向上する。

#### 【0032】

但し、図 7 と図 8 を比較すると分かるように、分離量  $\delta 2$  をあまりに小さい値に設計すると、MTF マップの中央部にある各領域の PL 方向と PS 方向とにおける広がり具合の差が再び大きくなる。また、MTF マップの中央部近傍に高周波成分を透過する領域 D が発生してしまい、高周波成分を除去する機能が低下してきてしまう。さらに図 6 に示すように、分離量  $\delta 2$  を他の分離量  $\delta 1$ 、 $\delta 3$  と

同一に設定すると、垂直方向が明らかに PL 方向となっていることが分かる。つまり、既に MTF マップの中央部にある各領域の PL 方向と PS 方向における広がり具合の差が発生している。従って、分離量  $\delta 2$  を他の分離量  $\delta 1$ 、 $\delta 3$  よりも大きく設定することはできない。そこで、本実施形態の LPF 10 は、第二複屈折板 2 の分離幅  $\delta 2$  が以下の条件 (5) に合致するように設計される。

$$0.5 \cdot \delta 1 \leq \delta 2 < 1.0 \cdot \delta 1 \cdots (5)$$

なお、上記のように、 $\delta 1$  は  $\delta 3$  と等しいため、条件 (5) 中の  $\delta 1$  は  $\delta 3$  に置換可能である。

#### 【0033】

以上が本発明の実施形態である。本発明は上記実施形態に限定されるものではなく以下に例示する変形が可能である。

#### 【0034】

上記実施形態では、分離角  $\theta_s$  は  $48^\circ$  が最良であると説明した。しかし、本発明に係る LPF 10 は、配設される撮像光学系に入射する光の成分や他の光学部材の性能との関係において条件 (2)、好ましくは条件 (3) の範囲内において最適な分離角  $\theta_s$  の値を設定することが好ましい。具体的には、分離角は実写を官能的に評価し、最も優れた画像が生成されるような値に決定される。

#### 【0035】

##### 【発明の効果】

上述の通り本発明によれば、分離角、さらには分離量を所定の範囲内に設計することにより、従来の三枚構成の LPF よりも、カットオフ性能と方向性のバランスが取れ、全体的に高性能な LPF が提供される。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施形態の LPF の概略構成図である。

##### 【図2】

分離角を  $46^\circ$  に設定した LPF の効果を示す MTF のマップである。

##### 【図3】

分離角を  $48^\circ$  に設定した LPF の効果を示す MTF のマップである。

## 【図 4】

分離角を  $52^\circ$  に設定した L P F の効果を示す M T F のマップである。

## 【図 5】

分離角を  $55^\circ$  に設定した L P F の効果を示す M T F のマップである。

## 【図 6】

分離角を  $48^\circ$  、第二複屈折板の分離量を 1.0 に設定した L P F の効果を示す M T F のマップである。

## 【図 7】

分離角を  $48^\circ$  、第二複屈折板の分離量を 0.8 に設定した L P F の効果を示す M T F のマップである。

## 【図 8】

分離角を  $48^\circ$  、第二複屈折板の分離量を 0.6 に設定した L P F の効果を示す M T F のマップである。

## 【図 9】

従来の 3 枚の光学部材からなる L P F の効果を示す M T F のマップである。

## 【図 10】

従来の 3 枚の光学部材からなる L P F の効果を示す M T F のマップである。

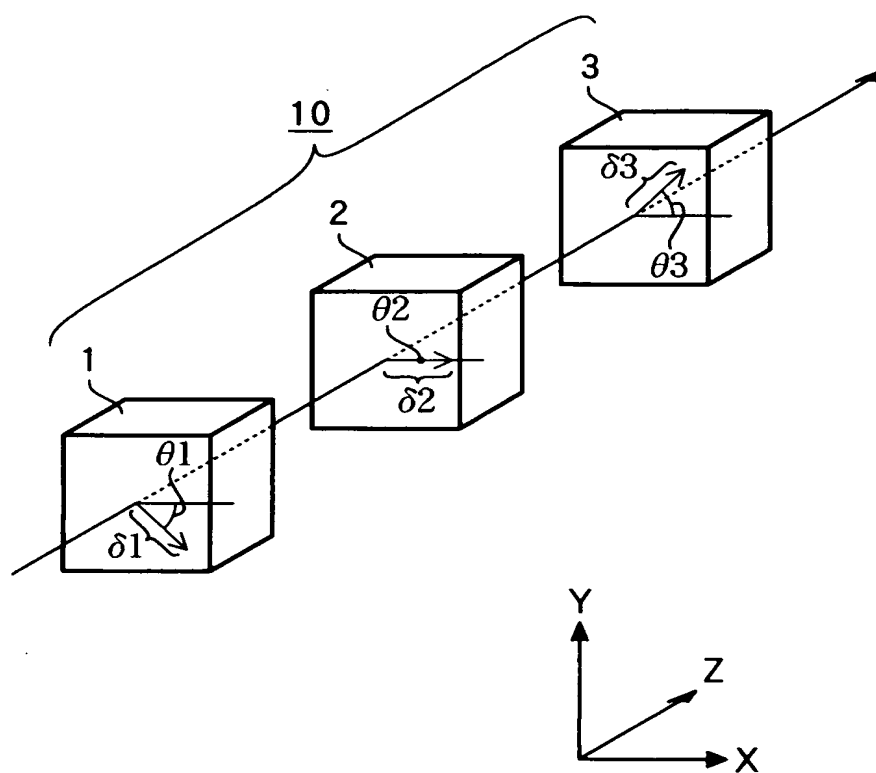
## 【符号の説明】

10          L P F

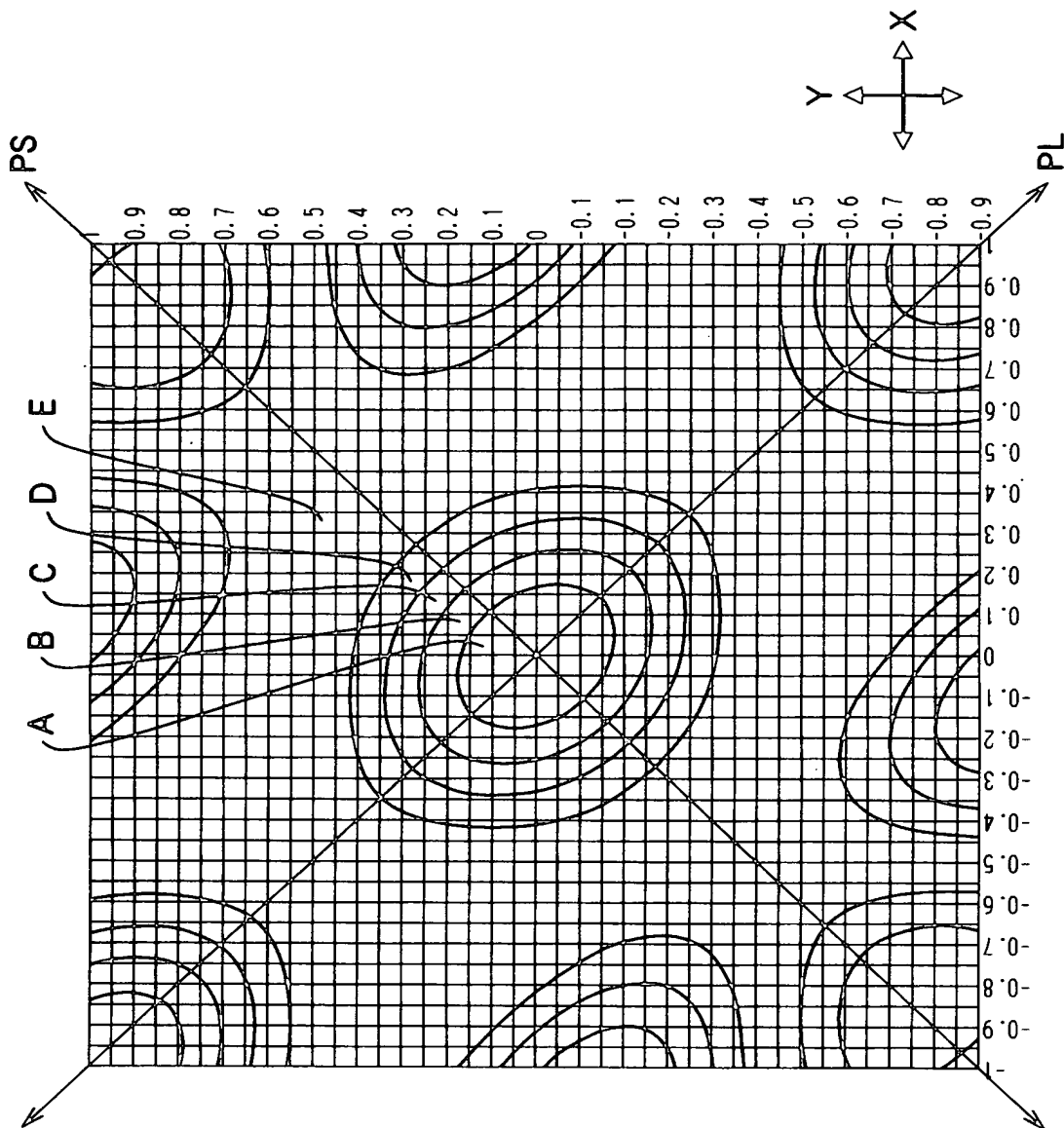
1、2、3      複屈折板

【書類名】 図面

【図 1】

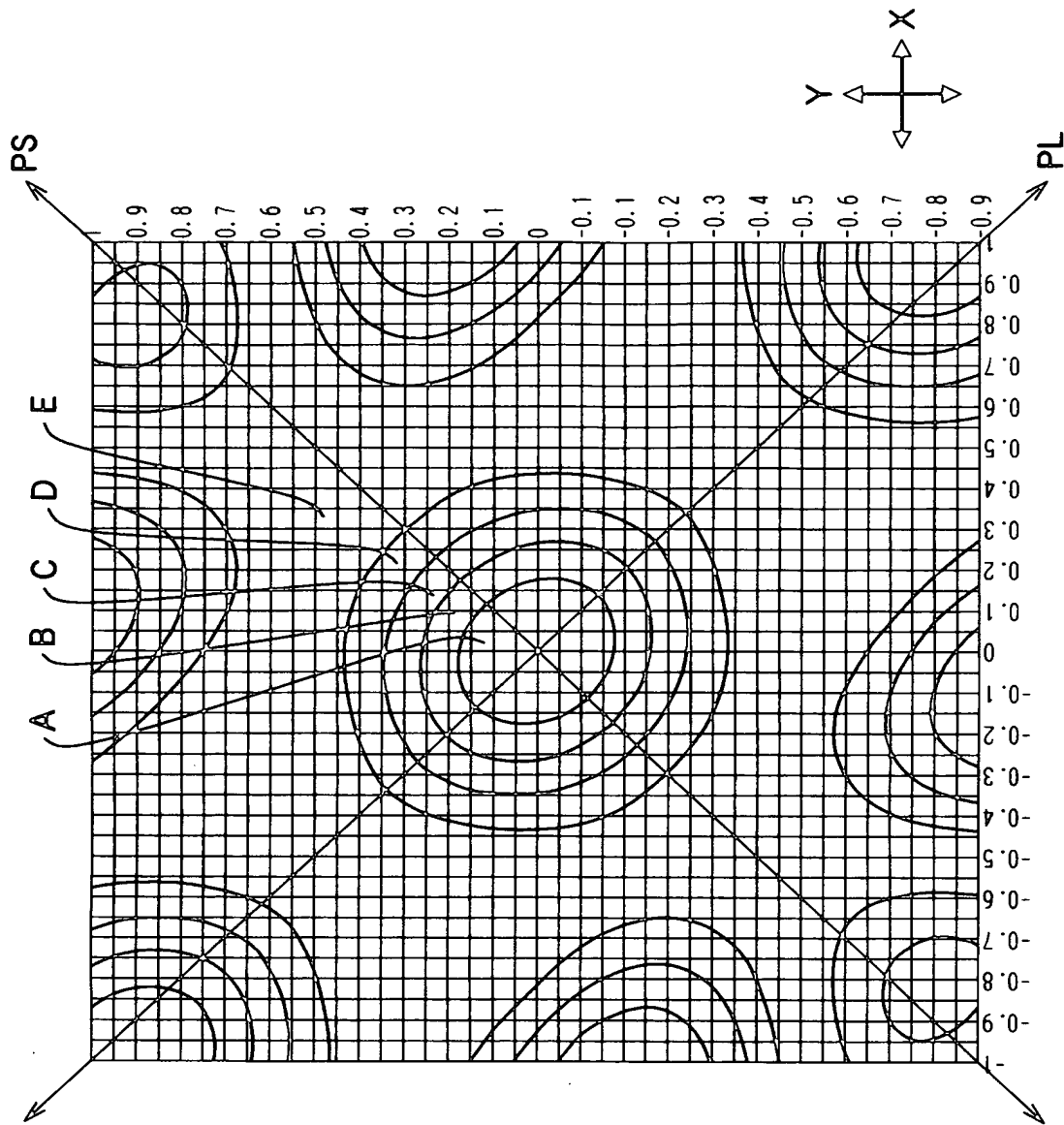


【図 2】

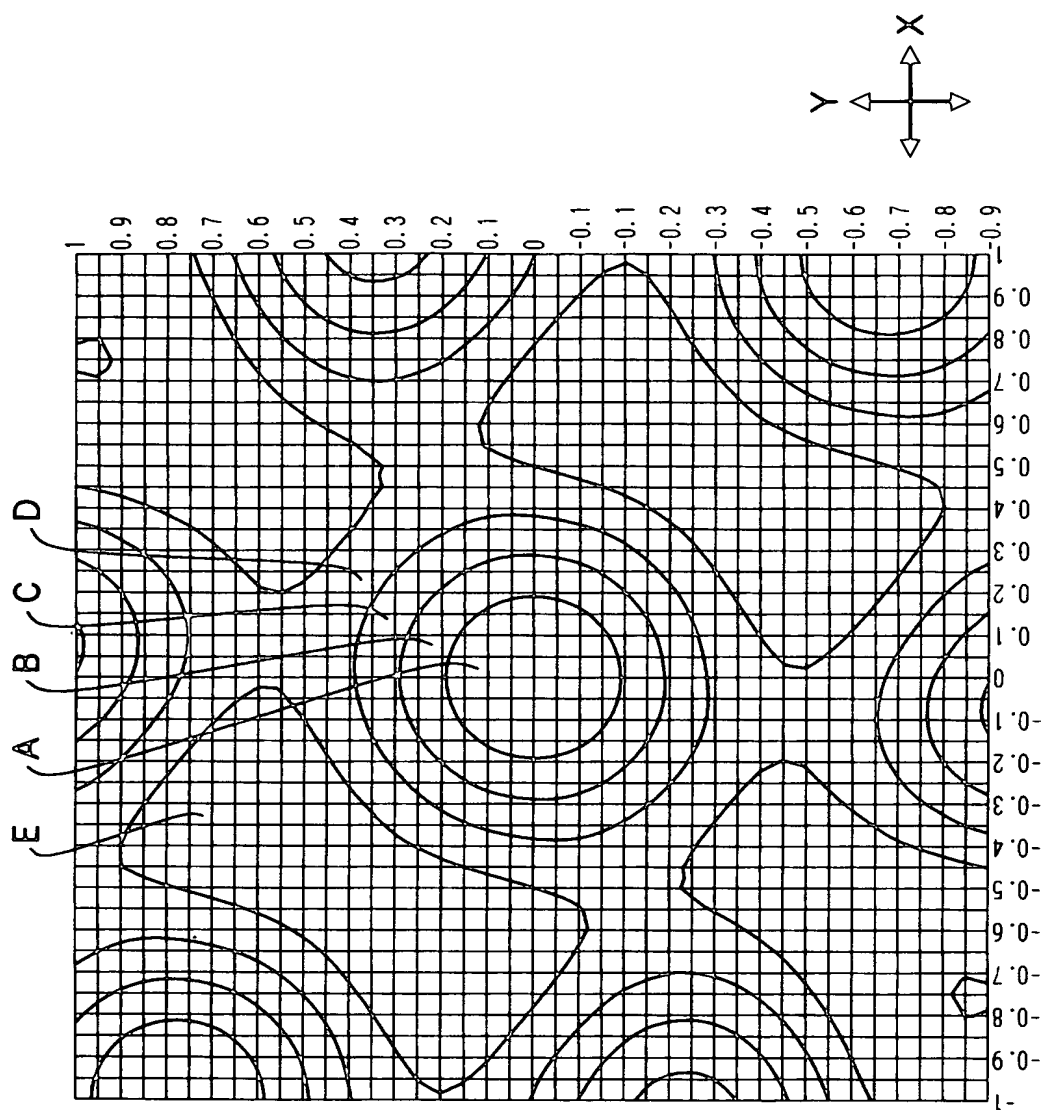




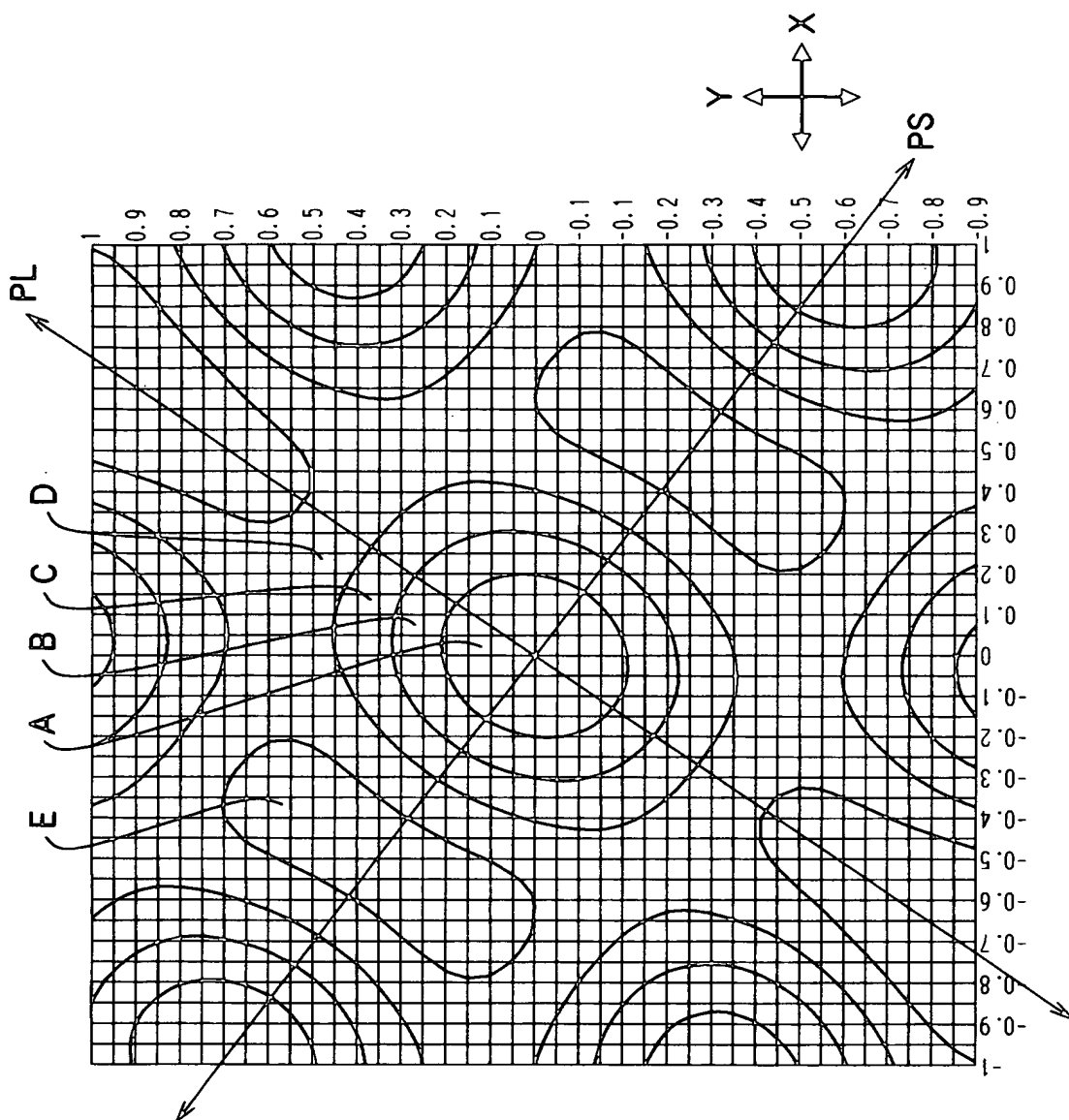
【図 3】



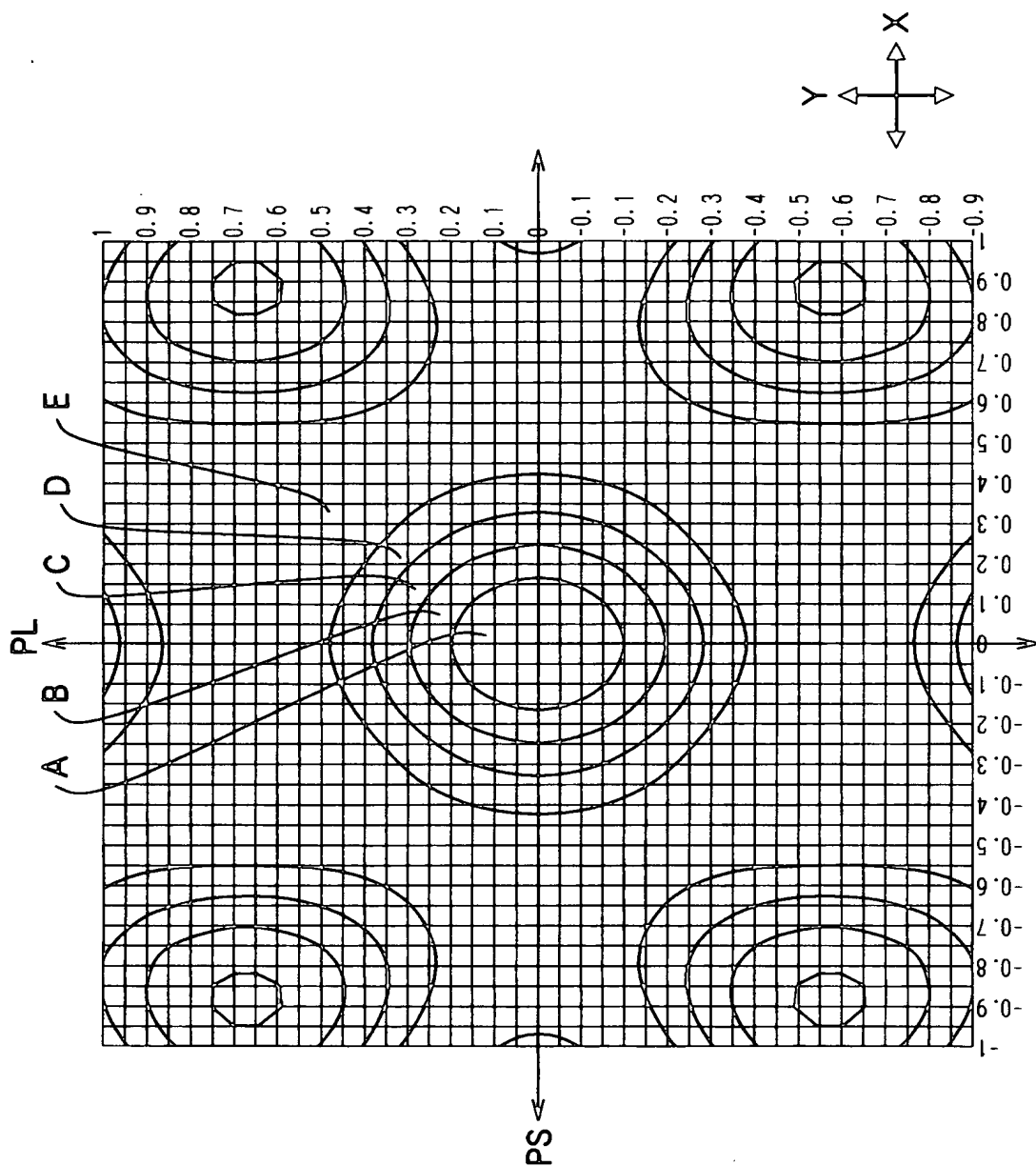
【図 4】



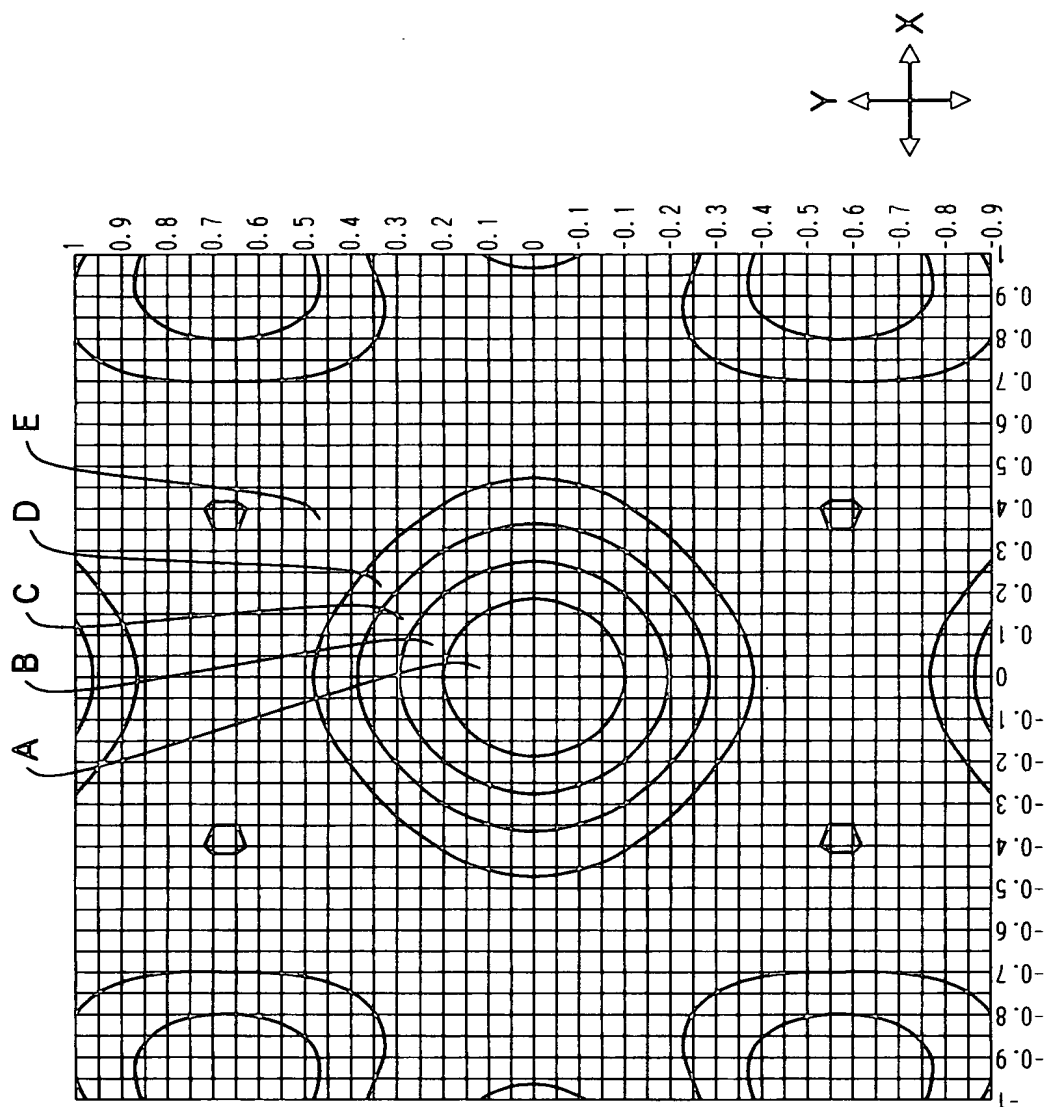
【図 5】



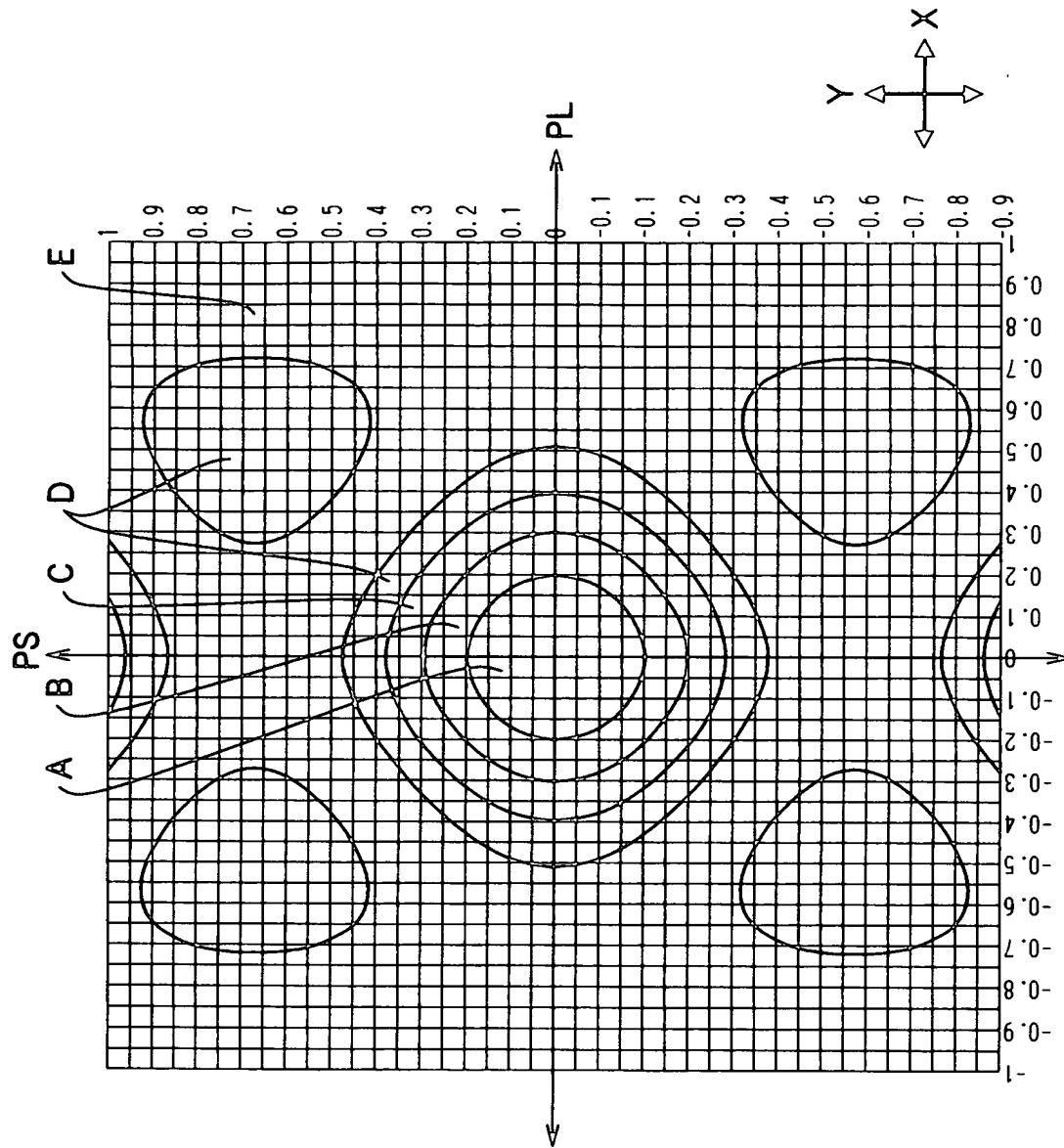
【図 6】



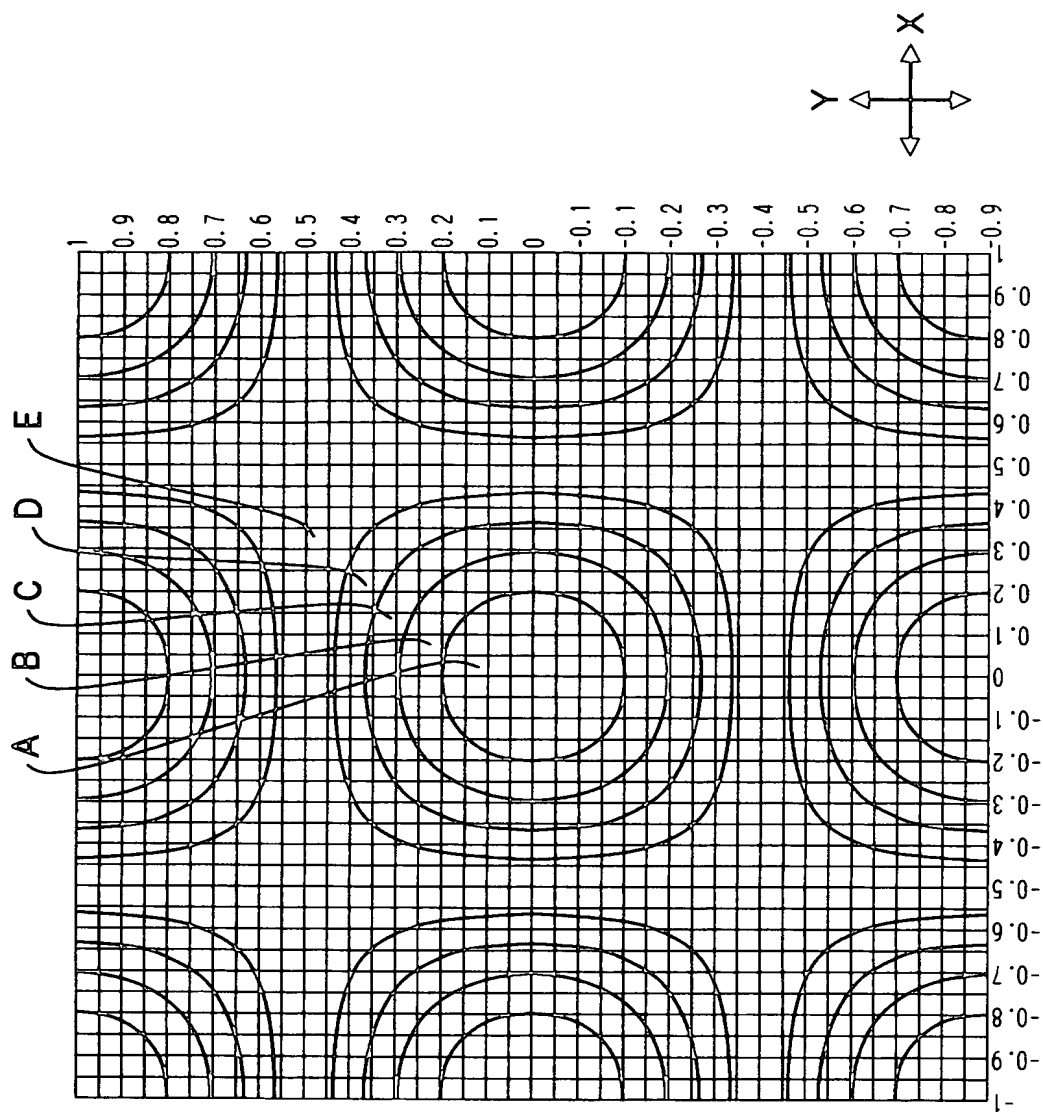
【図 7】



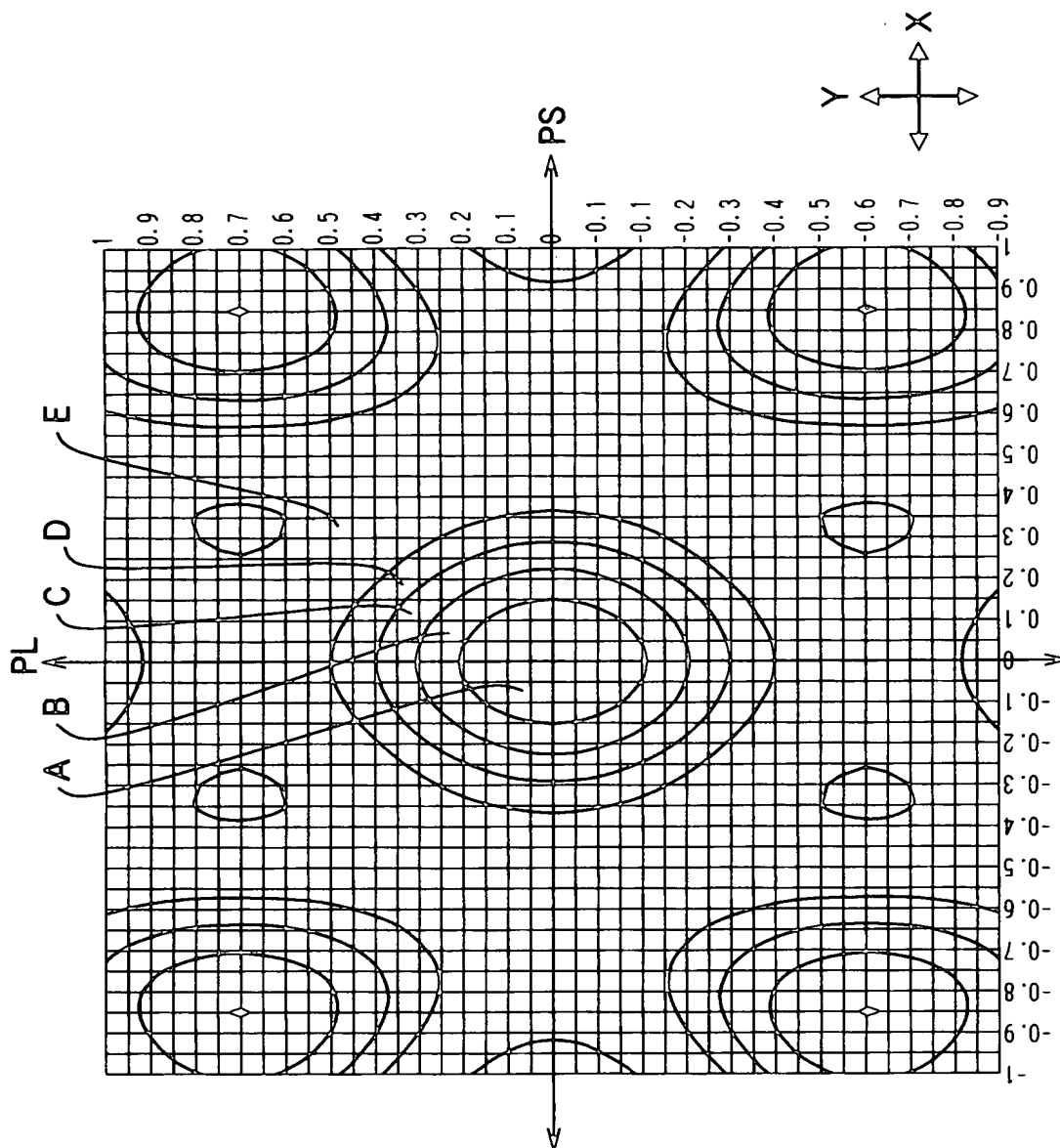
【図 8】



【図 9】



【図 10】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 三枚の光学部材からなる L P F であって、カットオフ性能および方向性がともに良好である L P F を提供すること。

【解決手段】 光学式ローパスフィルタは、画素が二次元に規則的に配列された固体撮像素子に用いられる光学式ローパスフィルタであって、第一から第三までの三枚の複屈折板から構成され、隣接しあう各複屈折板における入射光線の各分離方向がなす角を  $\theta_s$  とすると、角  $\theta_s$  が、以下の条件 (1)、

$$46^{\circ} \leq \theta_s \leq 60^{\circ} \cdots (1)$$

を満たすような構成にした。

【選択図】 図 7

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 7 4 9 8 3
受付番号	5 0 3 0 0 4 4 6 6 7 6
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 5 年 3 月 2 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月19日
-------	-------------

次頁無



特願 2 0 0 3 - 0 7 4 9 8 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 5 2 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 0 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号

氏 名

ペンタックス株式会社